

# 企業情報化の進化モデルと研究テーマ分析について

富士通株式会社 浅井俊克  
富山大学 清家彰敏

## 1. 諸 言

20世紀の後半になって生まれた情報通信技術（ICT）は急速に発展し、国家、社会、企業、個人にこれまでにない大きな変化をもたらしつつある。これまでの汎用コンピュータを中心とした集中型システムから、パソコンの普及に伴い、分散型システムへと移行した。これは専門家による情報化推進の時代から情報通信技術の大衆化時代の到来を意味する。そして近年、インターネットに代表されるネットワーク技術の発展は、時間や距離を超えた企業や個人の新たな活動を可能とし、ビジネスの仕組みのみならず産業構造の変化をももたらしつつある。

これまで数多くの情報通信技術やその活用方法が登場したが、基盤として定着したものもあれば、他の技術に置き変わったもの、全く消えてしまったものもある。情報通信技術の進展とその激しい変化に対して、適切に対応し、効果的かつ効率的な情報化推進を行うためには、これまでの情報通信技術の発展の流れを理解した上で、新しい技術や活用方法を冷静に評価、企業経営に展開することが重要となる。本稿は、この企業情報化を進化過程としてとらえ、その場における経営戦略を問題とする。

## 2. 情報通信技術のテーマ分析とLS研

先進的な情報通信技術の活用を目指す富士通ユーザで構成されるLS研(Leading-edge System 研究会, 98年8月現在, 318会員)は、1978年より20年間、情

報通信技術とその活用について研究活動を続けてきた。

LS研の主な活動は、各年度ごとに1年間、情報通信技術とその活用に関する先端的なテーマについて、共同で調査、研究を行う分科会活動の中核に、システム部門のマネージャが部門運営などについて自由な意見交換、討議するマネジメント・サロン、会員の先進事例の紹介する事例研究会、海外の学会や展示会への参加、先進企業の訪問するIT海外研修、LS研会員と富士通関連部門との製品・サービスに関する意見交換するジョイント・フォーラムなどである。

この他に、LS研会員の情報システムの実態と課題、関心などのアンケート調査を行い、情報化調査報告書を発行している。<sup>1)</sup>

以下LS研の諸活動、特に分科会活動と情報化調査を通じて見た、情報通信技術の変遷を分析した上で、情報化の進展がもたらす変化の方向性について考察する。

### 3. 情報通信技術の進化プロセスの仮説

LS研の諸活動を通じて、情報通信技術の変遷を分析する前提として、その発展経過をもっと大きな流れとして捉えてみたいと思う。社会や組織が時間の流れの中でそれまでの延長上での変化ではなく、質的で非連続的な変化をパラダイム・シフトと呼ぶことができる。現在は情報通信技術革命により、産業社会から知識社会へのパラダイム・シフトが起きている。

さて、この情報通信技術革命の中でさらに二つのパラダイム・シフトが起きていると考えられる。第一はコンピュータの大衆化に伴うものであった。それはパソコンである。

第二のパラダイム・シフトはネットワークの大衆化に伴うものである。つまり、それはインターネットによりもたらされる。

これらをR. ノーランのステージ理論を参考に表すことにする。<sup>6), 7)</sup> (図2. 参照)

それぞれの時代を、DP (Data Processing) 時代、IT (Information Technology) 時代、ON (Open Network) 時代と呼ぶことにする。それぞれの時代の特徴を整理した。<sup>9)</sup> (表1. 参照)

ON (Open Network) 時代では、インターネット／イントラネットの進展が企業と企業、企業と個人などの関係を大きく変化させる。企業は顧客との関係を強化し、変化に素早く対応するために情報通信技術を活用する。

表1 3つの時代の企業情報化推進

	D P時代	I T時代	O N時代
情報システムの目的	定常業務の効率化、コスト削減	迅速かつ効果的な意思決定支援	顧客との関係強化、変化へのしばやい対応
情報システムの形態	集中	集中、分散	統合、協調
情報システムへの投資	ハードウェア中心	ソフトウェア中心	人、ネットワーク中心
情報化の推進者	システム部門	利用部門、システム部門	経営トップ、利用部門、システム部門
システム部門の役割	システム開発、運用	情報資源管理、ユーザ支援、システム企画	戦略立案、コンサルティング
キーワード	バックログ、システム開発の生産性向上	クライアント/サーバシステム、エンドユーザ・コンピューティング、アウトソーシング	ネットワーク・コンピューティング、インターネット/イントラネット、CALS, EC

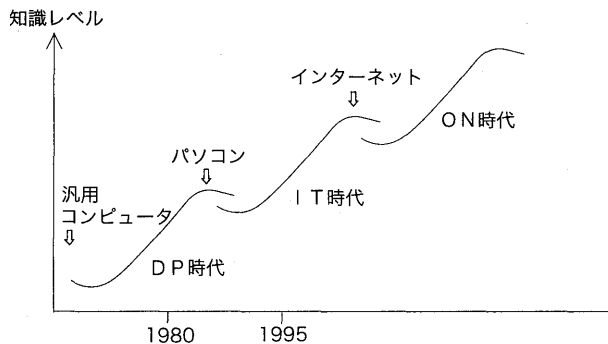


図1 3つの時代区分

システム部門の役割は情報通信技術の活用に関する戦略立案であり、利用部門に対するコンサルティングである。全社的に情報を有効活用していく組織風土作りが大事であり、経営トップ層のリーダーシップが不可欠である。

#### 4. DP時代からIT時代へのテーマ分析

本研究は、ノーランのステージ理論に立った図1のモデルを318の参加企業の要請にもとづくテーマ分析により、検証することが課題となる。研究機関が、図1のモデルのDP時代とIT時代の境界域である1985年を含んでいるため、テーマ分析の結果がこの境界域を帰納的に検証しうるかが問題となる。

LS研分科会活動は各年度にテーマを参加企業より帰納し、参加メンバーにより1年間研究活動を行うものである。また、情報化調査はLS研会員に対して、毎年行っており、テーマはこの中の課題群より、集約される。

分科会テーマと情報化調査による情報化推進の状況を情報戦略／マネジメント、ハード／OS、ネットワーク／データベース、分散処理、知識処理、ソフトウェア開発、セキュリティ、適用業務の各領域に分けてその変遷を分析、記述することができる。(図1、参照)

##### 1) 「情報戦略／マネジメント」領域

本領域では、「システム部門のあり方」分科会（以下、分科会は略）あるいは「分社経営のあり方」、「要員育成」は繰り返しテーマとされてきた。

当初、情報処理部門をDP (Data Processing) 部門と呼んでいたが、1985年前後からシステム部門と呼ぶようになった。このことは、図1のDP時代からIT時代への変化を画する85年を象徴的に示すものとなった。「システム部門のあり方」が最後に論じられたのは92年であるが、そこではエンドユーザ・コンピューティングの進展を主な原因として、情報企画機能と資源管理機能の強化を目指した部門変革の必要性を指摘している。<sup>2)</sup> 91年の「分社経営のあり方」

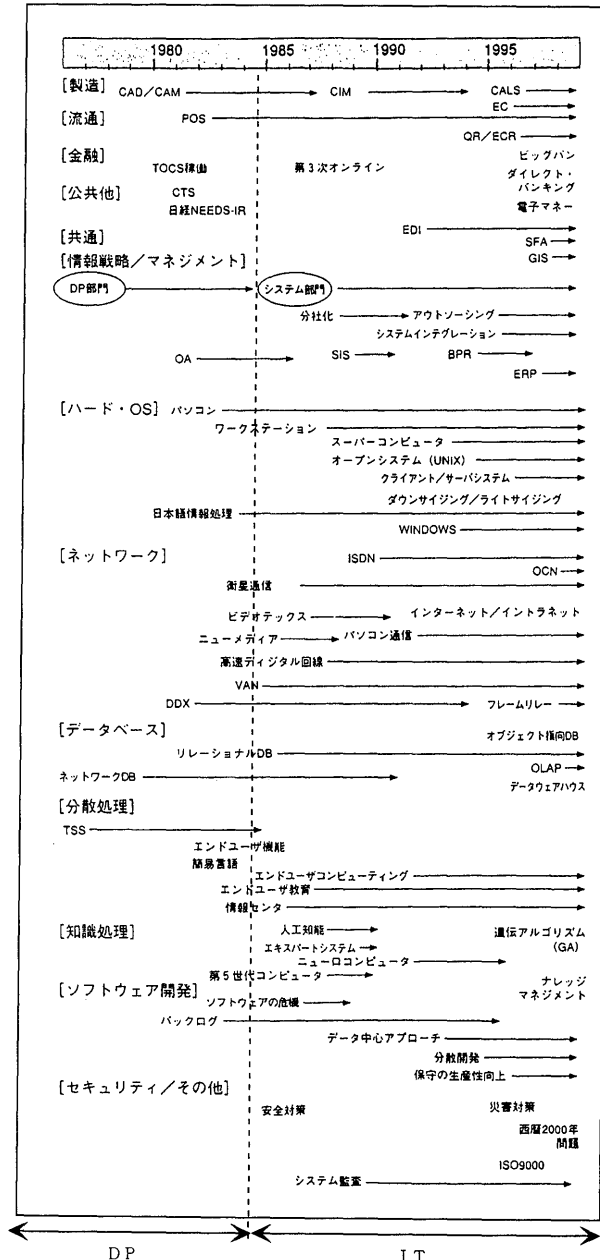


図2 情報技術の変遷

では、分社した子会社の体質はシステム部門であった時の体質（プロフィットセンタであるかどうか）が増幅される傾向にあることが論じられると共に、安易な分社論に一石を投じている。<sup>3)</sup>「投資対効果と評価方法」は80, 81 年と93, 94 年に研究している。共に好況期から不況期へと移行する時期であった。この研究は包括テーマは同じであるが、具体的テーマは80, 81年はD P部門に関するものが多く、93, 94年はI T部門に関するものが多く、図1を裏づけるものとなっている。

システム・インテグレーションは89年頃から注目されている。1990年頃は、今振り返るとバブルな時代背景の中でSIS構築が叫ばれた。SIS ブームの中で、冷静に自社の情報化レベルを評価するベンチマーク手法として、「情報システム戦略度診断手法」が研究された。バブルがはじけると、BPR ブームが訪れ、「経営のリエンジニアリングと情報システム部門の役割」を討議している。SIS やBPR（あるいはリエンジニアリング）に関しては、情報通信技術の進展の中で、SISはことさら他社との競争優位や顧客囲い込みが強調され、解釈によっては顧客視点を欠いたこと、BPRでは業務プロセスの抜本的変革の中で、同様に労働者視点に欠けていたこと、などの分析を行った。

92年以降、バブル経済の崩壊とダウンサイジングを背景として、協力会社の要員削減を中心にそれまで増えつづけてきたシステム部門の要員数の伸びが止まっている。また、93年頃からはコスト削減を狙いとしてアウトソーシングが注目されている。最近は「インターネット利用によるビジネス展開」（95年）、「CALSによる企業システムの標準化」（96年）、「EC適用による企業変革」（96-97年）などが取り上げられている。

## 2) ハード／OS

1980年にDP部門の最も関心あるテーマは日本語情報システムであった。まだ、漢字入力の方法が定まっておらず、82年にカナ漢字変換方式が最も利用され、急速に収束していった。80年代前半は「日本語情報システム」の研究が盛んで

あった。この頃の保有プログラムの7割はCOBOLでありアセンブラ、PL/I、FORTRANがそれぞれ約1割であった。D P 部門の主要言語がCOBOLであること、これが、85年以降、減少していくこともD P と I T 時代を画することを示している。

1981年にはOAへの関心が急速に高まり、OAブームは1985年あたりまで続く。パソコンが利用部門を中心に急速に普及、84年には導入済（1台でも導入済とする）の企業は95%に達し、機種統制を実施する企業も7割近くになった。85年の調査ではパソコンはほぼ全ユーザに浸透し、1社当たりの平均導入台数は、システム部門に約10台、利用部門に約100台である。ホストコンピュータへの接続率も4割近くに達している。この85年において、メインフレームをパソコンが売上において上回り、現在にいたっている。ちなみに、この年のLS研会員の社内システム要員数の平均は69人であり、全従業員に占める割合は2.4%であった。90年の調査ではパソコンの1社当たりの平均導入台数は、システム部門に55台、利用部門に343台である。ホストコンピュータへの接続率も7割近くに達している。パソコン通信を導入している企業も6割を超えている。これが、I T 時代の企業の情報部門の標準モデルとも考えられる

ところで、D P 時代の82年に戻るが、「ビジネスグラフィックス」というテーマの研究が行われた。ビジネス分野への図形処理の適用に関する研究である。今となっては当たり前のグラフ表示が16年前には研究対象であり、アンケートにより手書きグラフの種類と作成工数の調査を行っており、D P 時代におけるI T 時代への移行テーマが存在すること、その顕在化との事例として、分析できる。<sup>4)</sup> ビジネス分野へのUNIX適用は、89年から94年までテーマとして取り上げられている。これはI T 時代の基幹OSとして検討されたと考えられるが、1998年現在、UNIXのこの検討は実現していないと考えられる。

最近では、「ドキュメントの電子化推進」(91, 92年)、「マルチメディアシステムの構築」(92-94年)の研究を行っている。94年の「分散型クライアント／サーバシステムのコスト分析」では汎用コンピュータに比べて導入コストは削減されるが、利用部門での運用コストや支援コスト増加への注意を喚起した。<sup>5)</sup> 当

時はダウンサイジングが叫ばれ、ハード・コストの低減が注目され、分散システムへの移行が急速に進んだ。しかしその後、分散システムの運用コストの増大が問題として浮上し、TCO (Total Cost of Ownership) が話題となっている。

### 3) 「ネットワーク／データベース」領域

80年代の始めは「オンラインデータベースの設計手法」や「TSSの運用管理」などが討議された。85年から86年にかけてはビデオテックスやVAN, 高速デジタル回線や電子会議などにより、「ニューメディア」がキーワードとなった。84-86年の「VAN」および「LAN」に続いて、さらに高度化するニーズ、多様化するサービスに対応して「ネットワーク設計手法」, 「ネットワーク運用管理」(共に86, 87年) が研究された。これが、ネットワーク/データベースにおけるIT時代への進化の基幹的テーマになったと思われる。

パソコン通信が利用され始めたのもこの頃である。ちなみに、現在、日本最大のパソコン通信サービスであるニフティ・サーブがサービスを開始したのは1987年である。89, 90年には企業のグローバル化やSIS ブームの中で「国際ネットワークの構築」が論議された。最近では「LAN/WAN の構築, ネットワーク管理」(94-96年), 「インターネットのセキュリティ対策」(96年), 「イントラネットの運用」(97年) などが研究されている。データベース関係は「リレーショナルデータベースの効果的利用」(89-92 年), 「データ・ウェアハウスの構築」(96, 97年) を扱っている。

### 4) 「分散処理」領域

簡易言語によるエンドユーザのコンピュータ利用(82年, 70%の企業で実施)やTSS が普及拡大(82年, 95%の企業で導入)している。簡易言語やBASICの利用により、エンドユーザ自身によるシステム開発が行われるようになり、表計算ソフトの登場でさらに拍車がかかっている。84 年にはエンドユーザのコンピュータ利用を推進する組織(情報センタ)を約7割の企業が持っており、エ



ンドユーザ教育を約8割の企業が実施している。

こうした背景にはエンドユーザからの要求で非定型処理に追われるDP部門の姿があり、各社が抱えるバックログ（開発待ち業務）は84年調査では平均で2.5年分であった。<sup>1)</sup>これが、DP時代の最後の形としての企業内情報部門の状況であると考えられる。82年から87年にかけて研究された「エンドユーザのコンピュータ利用」と「情報資源の利用と管理」では、エンドユーザ教育、推進体制、公開データベースの設計などの研究を行っており、内容は個別化の進展する情報部門を示している。

84年から始まった「ホストとパソコンの分散処理（あるいは連携機能）」は関心の高いテーマであり4年間続いた。当初は連携機能もなく、ホストコンピュータからの出力帳票を再び加工分析するために、パソコンユーザはキーボードからデータの再入力することもあった。しかし、すぐに連携ソフトが急速に普及したため、事例研究などが行われた。これは企業のIT時代への戦略の繁栄であると思われる。

1990年頃にはロータス1-2-3が普及し、エンドユーザ・コンピューティングも進展する一方で、システム部門のバックログはピークの3.0年分に達している。しかし、バブルが崩壊し、クライアント／サーバシステムによる分散処理の普及により、システム部門のバックログは急速に減少し、94年には平均1.9年分となっている。<sup>1)</sup>

さらに91年から93年まで「エンドユーザコンピューティング（EUC）」、続いて95年まで「分散システムによる効果的情報活用」でEUCの課題や各部門の役割などが論じられた。

また、91年の「メインフレームとワークステーションによる業務分散システムの構築」は「クライアント／サーバシステムによる分散システムの構築」となり、昨年は「3層クライアント／サーバシステムの構築」を研究している。並行して、「クライアント／サーバシステムの資源管理」についても96年から研究に取り組んでいる。この他、「分散データベースシステムの構築」（92, 93年）、

「グループウェア／ワークフローの効果的適用」(94-96年) などがある。

#### 5) 「知識処理」領域

1985年の「人工知能」、翌年の「エキスパートシステム」から1992年の「ニューラル・ネットワーク」にいたるまで15分科会で人工知能関連の研究が行なわれた。これだけ、集中的に研究されたテーマもめずらしい。知識処理がIT時代への対応の最大の戦略として企業に認識されていたことを示している。しかし、人工知能の応用分野の中心的な位置づけにあり、あれだけ注目されたエキスパート・システムが現在では、ほとんど利用されていない。

航空機の運行計画やプラントの故障診断などに応用されたが、知識獲得の難しさ、さらに投資効果が見合わないといった理由からあまり利用されなくなった。人工知能は中心パラダイムである知識獲得のボトルネックにより行き詰まり、遺伝的アルゴリズム (GA) やニューロなどの新技術にパラダイム・シフトし、その目指すものが継承されてきているといえることができる。

#### 6) 「ソフトウェア開発」領域

本領域はソフトウェア工学の確立に向けた遠い道のりの中で、最も関心が高く、多くの労力を使って研究されてきた。大きくは上流工程の設計技法、ソフトウェア部品化と再利用や開発の高生産性ツール、見積り基準、品質管理などのシステム開発管理技法、運用に関しては自動化・省力化に分類でき、いずれも永遠の課題とも言えるテーマである。

上流工程の設計技法に関しては、利用者のニーズを分析しシステム設計につなげるための「要求分析技法」(81-87年) から「データ中心によるシステム分析・設計」(88-95年) へ発展してきた。81年の「システム開発技法」の研究ではプログラムのパラダイム化が提唱されており、「ソフトウェア再利用化技法」(83, 84年)、「ソフトウェア部品化技術」(85-87年) さらに開発の生産性を高めるツールに関して88年から93年の「CASEツールの有効活用」まで研究された。

データ中心アプローチは88年頃から注目されている。この過程はD P時代 I T への変化である。トップダウン型プログラム開発がエンドユーザー型へ変化したことが、テーマ群より明確になっている。

また、91年の「リエンジニアリングによる保守支援」から「既存資産を活用したシステム再構築」を経て「基幹システムのダウンサイジング」(96年)に至っている。システム開発の見積り基準については、「システム開発管理技法」(83-87年)の中で論じられているが、85年を境の「管理」から「評価」といった変化が反映されている。管理＝支配、評価＝支援への変化と思われる。88年から「ソフトウェア開発の評価尺度」として94年まで研究が続けられた。「ソフトウェアの品質管理」については85年から89年にかけて組織、テスト/ 検証の仕方、ツールの導入やドキュメントの標準化などについて論じられた。

「システム運用管理」に関しては、運用の自動化／省力化、リモート運転の視点で80年から95年まで、L S 研の中で最も長く研究されたテーマである。93年からは「分散システムの運用管理」が取り上げられている。ここにおいてもテーマ内容は、85年前後に変化を示している。

#### 7) 「セキュリティ／その他」領域

まず、85年に世田谷ケーブル火災が発生し、にわかに情報通信システムの安全対策への関心の高まった。1995年には再び、阪神大震災により情報システムの災害対応への関心が高まっているが、共に一過性のものであった。「システム監査」については、85年に基準が公表され、関心も高ってから、長年に渡って討議されているテーマである。

#### 8) 「適用業務」領域

情報技術の利用の高度化に伴い、最近は業務の視点から研究するテーマも取り組まれている。「企業におけるマルチメディア型業務システム」(96年)、「SFA (セールス・フォース・オートメーション)」(97-98年)、「モバイルコンピュー

ティング」(97年),「統合パッケージ (ERP)」(97-98年) などである。

## 5. IT時代からON時代への「I」の傾向」の帰納的仮構

上記分析により、85年を境にDP時代からIT時代への変化が、LS研の研究テーマ(参加318社)の通時的分析より明らかになったと思われる。次に、2010年頃にあらわれると考えられる図1のIT時代がON時代への変化をLS研のテーマ分析から類推しうるかが問題となる。この変化が、社会、企業、個人あるいは経済にいかなる変化をもたらすかをLS研の研究報告から帰納して、方向性として「Iの傾向」を仮構したのが下記である。これは今後、テーマ分析の対象となる。

### 1) 産業経済から知識経済へ

工業社会から情報社会へ、アトムの時代からビットの時代へなど、いろいろな人がその変化を形容している。複雑系の経済学では収益逡減の法則から収益逡増の法則への移行と説明される。

### 2) グローバル化の進展

経済がグローバル化するのに伴い、規制緩和が進み、寡占化という状況も生まれる。

### 3) 供給サイドから消費サイドへのパワーシフト

百貨店がこれまでの呼び名である「売り場」を「お買い場」と呼び換えたり、従来の「販売代理店」ではなく「購買代理店」を標榜する商社も出ている。

情報化の進展により、「作ったものを売る」仕組みから「売れるものを作る」仕組みに変化している。かつて流通チャネルでメーカを上流と呼んだが、上下逆転の世界が現出している。

### 4) ディスインターミディエーションと新たな仲介機能の出現

付加価値の低い仲介機能の排除あるいは中抜きが起きている。卸売業の淘汰

あるいは旅行代理店でチケット購入からインターネットでのチケット購入への移行などがある。

また、インターネット上ではオークションや自動車販売仲介や、自らは作らずピザ店を紹介するサービスも出現している。

#### 5) バーチャル化の進展

インターネット上で書籍販売を行うアマゾン・コムは「地球最大の書籍店」を標榜し、売り上げを伸ばしている。1997年5月には、米国の書籍市場のシェア No. 1のバーンズ&ノーブルもインターネット上に仮想店舗を開設した。

現在、ECで扱われている商品はパソコン、旅行チケット、CD、金融サービス、自動車販売などが中心である。

また、世界各地で実験が行われている電子マネー（Mondex、VISAキャッシュに代表されるICカードやEcashなどのデジタル・キャッシュ）は実用化し利用されるようになれば、社会へのインパクトは極めて大きい。

#### 6) マスからパーソナルへ

従来のマス・メディアに代わって、多くのニュース・ソースから個人の必要とする情報を選択して配信するパーソナル・メディア（インディビジュアルなど）や、小売店から個人の好みによりカスタマイズされた注文に基づき生産するパーソナル・プロダクション（リーバイスなど）がある。

#### 7) オン・スケジュールからオン・デマンドへ

これまでニュースはテレビからきめられた時刻に受信していた。ニュースは時々刻々変化し、見逃すことも多かった。しかし、ニュース・オン・デマンドでは個人の時間に合わせて、必要なニュースを取り出すことができる。

また、映画などの配信を受けるビデオ・オン・デマンドなどがある。

#### 8) 消費者の生産プロセスへの参画（プロシューマー）

大量生産の時代は、生産システムの効率化のため、生産者と消費者は分離されていた。

アパレル業界ではブティックでCGを使って好きなデザインを選び、個人別

のオーダーで工場にデータが送られ、1週間以内に商品が届く仕組みがある。また、先のリーバイスのパーソナル・プロダクションも消費者の生産プロセスへの参画の例である。

#### 9) 市場とのリアルタイムな対話形成

コール・センターは従来のテレ・マーケティングと消費者相談室の機能を持ったものである。女性から「男性育毛剤は女性にも使えるのか？」という質問に対し、女性化粧品の店の近くに置いて、売り上げを倍増した例もある。

#### 10) ネットワークによる統合化、融合化の進展

統合化の概念はバーチャル・コーポレーションであり、物理的に離れた企業同士が情報ネットワークにより連携し、あたかも一つの企業内の部門のように機能する。

また、英国での大手スーパーの金融業進出などに代表される産業の融合化も進展している。

#### 11) デジタル化とマルチメディア化の進展

各メディアのデジタル化が進展し、コンピュータ、電話、テレビ、コンテンツがテレコミュニケーション産業に糾合されていく。

### 6. 結語

LS研(318社)のテーマ分析を通じて、情報活用の流れを把握し、図1のノーランによる進化プロセスを検証、考察した。ノーランによる進化プロセスはテーマ分析によれば、DP時代からIT時代への移向モデルとして、的確かつ、妥当なものと考えられた。次の移向期、ON時代はまだその様相は見えてこないが、情報技術の急速な発展の中でわれわれの予想を超える変化がもたらされるであろう。

LS研の目的は新しい情報通信技術やその活用方法について研究し、その本質を見極め、各企業がON時代に向けて、変化に適切に対応していくことである。

しかし、情報化調査などを通じて見る現状は、過去の資産を抱え、新たな技術に対する要員の育成も追いつかず、DP時代のパラダイムからの脱出が急務という一面もある。

ビジネスの世界における情報活用は、情報システム、人、組織まで含めた全体の仕組みとして実現される。つまり、情報通信技術の導入に加え、各個人ならびに組織としての情報リテラシーを高めていくことが必要である。

各企業において、経営トップ層のリーダーシップにより、全社的な情報活用の仕組み、風土作りが求められている。

## 注

1. 1998年度の分科会研究テーマは以下の通り。

- (1) 21世紀の企業情報化推進モデル
- (2) 役に立つ情報共有 ～ナレッジマネジメントの有効性～
- (3) アウトソーシングの適用
- (4) 効果的なERPの導入
- (5) 提案型営業とSFA
- (6) プッシュ型情報配信サービスの適用
- (7) 総合文書管理システム（EDMS）の適用
- (8) データウェアハウスの構築と活用
- (9) CORBAの業務への適用
- (10) コンポーネント指向技術による開発手法
- (11) オブジェクト指向技術の適用
- (12) Javaを用いた基幹システムの構築
- (13) エージェントの活用
- (14) クライアント／サーバシステムの運用管理
- (15) LAN/WANの運用管理
- (16) オープンネットワーク環境のセキュリティ対策
- (17) TCOの実態と削減
- (18) システム部門成熟度向上のための管理基準
- (19) Active Platformをベースにした業務アプリケーションの構築

## 参考文献

- 清家彰敏・寺本義也他『事業進化の経営』白桃書房, 1998
- 第1回情報処理システム利用状況調査報告(1979年版)～第19回情報化調査報告(1997年版)
- LS研分科会研究活動報告書 平成4年度版
- LS研分科会研究活動報告書 平成3年度版
- LS研分科会研究活動報告書 昭和57年度版
- LS研分科会研究活動報告書 平成6年度版
- Stephan P. Bradley, Jerry A. Hausman, and Richard L. Nolan (1993): Global Competition and Technology, HBS Press
- 山田文道編・須藤・浜屋・近藤・石見 (1996) 「サイバースペース革命」富士通ブックス
- Waves of Power : Dynamics of Global Technology Leadership 1964-2010 by David C. Moschella, (1997)